

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95103014.0

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

H04N 7/26

[43]公开日 1996年9月25日

[22]申请日 95.3.20

[71]申请人 大字电子株式会社

地址 韩国汉城

[72]发明人 丁海默

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

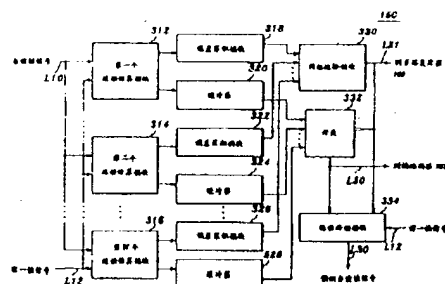
代理人 蹇 炜

权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 利用搜索网格对视频信号编码的装置

[57]摘要

使用在运动补偿视频信号编码器中的装置，包括：运动估算器，测定搜索网格的一组运动矢量；误差累加器，对包含于每一搜索网格中的所有搜索块的最小误差进行累加以提供每一搜索网格的累积最小误差信号；选择器，通过利用累积误差信号对搜索网格进行比较以提供一搜索网格选择信号；开关，根据搜索网格选择信号选择一组对应于所选搜索网格的运动矢量；以及运动补偿器，将前一帧中的一个像素的值分配为所述的当前帧中的所述像素的值。



(BJ)第 1456 号

## 权 利 要 求 书

---

1、一种使用在运动补偿视频信号编码器中的装置，用于通过利用具有预定数目的同等大小的搜索网格，根据数字视频信号的当前帧和前一帧确定一预测当前帧，其中的每一搜索网格具有一组形成于所述当前帧中的搜索块。该装置包括：

用于测定每一搜索网格的一组运动矢量的装置，其中每一个运动矢量都是通过计算每一搜索块同在前一帧中形成的候选块之间的误差，并选择产生最小误差的候选块而被确定的；

用于对包含于每一搜索网格中的所有搜索块的最小误差进行累加，以提供每一搜索网格的累积最小误差信号的装置；

用于利用上述累积误差信号对搜索网格进行比较，以提供一搜索网格选择信号，用于选择一产生最低累积最小误差的搜索网格的装置；

用于响应搜索网格选择信号，选择一组与所述搜索网格相对应的运动矢量的装置；以及

用于将前一帧中的一个像素的值，该像素通过所选的一组运动矢量与当前帧中的一个像素相对应，分配为当前帧中的相对应的所述的像素的值，以确定预测当前帧的装置。

2、在权利要求1中的装置，其中所述的分配装置包括用于为位于所选搜索网格以外的像素分配零值运动矢量的装置。

## 利用搜索网格对视频信号编码的装置

本发明涉及一种对视频信号进行编码的装置，更具体地说，涉及一种利用运动预测技术对视频信号进行编码的装置。

众所周知，发送数字信号比发送模拟信号能获得高得多的视频图象质量。当以数字形式来表示一个含有一系列图象“帧”的图象信号时，发送时会产生大量的数据，对于高清晰度电视系统而言则尤其如此。然而，由于普通发射信道可利用的频带宽度是有限的，因此为了在信道中发送大量的数字数据就不得不压缩或减少发送数据的量。在各种视频压缩技术中，公认最为有效的技术是所谓的混合编码技术，它将时间和空间压缩技术与统计编码技术结合在一起。

大多数混合编码技术采用运动补偿DPCM（差分脉冲编码调制），二维DCT（离散余弦变换），DCT系数量化，以及VLC（可变长度编码）。运动补偿DPCM是这样一种方法，它估算一个目标在当前帧和前一帧之间的运动，并根据该目标的运动流来预测当前帧，以及产生代表当前帧及其预测值之间的差异的差分信号。这一方法在例如下述文献中已有说明：Staffan Erisson的“Fixed and Adaptive Predictors for Hybrid Predictive/Transform Coding（混合预测/变换编码的固定和自适应预测器）”，IEEE Transaction

s on Communications, COM-33, No. 12 (1985年12月); Ni nom i ya 和 Oht s u k a 的 "A Motion - Co m p e n s a t e d I n t e r f r a m e C o d i n g S c h e m e , f o r T e l e v i s i o n P i c t u r e s (一种电视图象的运动补偿帧间编码方案)", I E E E T r a n s a c t i o n s o n C o m m u n i c a t i o n s , C O M - 3 0 , N o . 1 (1982年1月)。

二维DCT可减少或利用图象数据之间的空间冗余,把一个数字图象数据块,例如一个 $8 \times 8$ 象素的块,转换成一组变换系数数据。该技术在Chen和Pratt的, "Scene Adaptive Coder (景象自适应编码器)", I E E E T r a n s a c t i o n s o n C o m m u n i c a t i o n s , C O M - 3 2 , N o . 3 (1984年3月)中已有说明。通过借助于量化器、折线扫描、和VLC对这种变换系数数据进行处理,需要发送的数据量可以被有效地压缩。

具体地说,在运动补偿DPCM中,当前帧数据是根据对当前帧和前一帧之间的运动估算而从相应的前一帧数据预测出来的。这种估算的运动可以用代表象素在前一帧和当前帧之间的位移的二维运动矢量来描述。

对一目标的象素位移的估算主要有两种基本方式。总的来说,它们可被分成两种类型:一种是逐块的估算,而另一种是逐象素趋近。

在逐象素趋近中,要对所有每一个象素的位移进行确定。这种技术可使象素值的估算更加精确并能够较容

易地处理大范围的变化（例如，推拉摄影，垂直于象面的移动）。然而，在逐像素趋近中，由于要对所有每一个像素的运动矢量进行确定，所以根本不可能将所有的运动矢量发送给接收器。

另一方面，利用逐像素的运动估算，一当前帧被划分为多个搜索块。要确定当前帧中的一搜索块的运动矢量，就要在当前帧的搜索块同包含在前一帧中的通常较大的一个搜索区内的每个等大小的候选块之间进行相似性计算。通过使用诸如平均绝对误差或均方差的误差函数，来完成在当前帧的搜索块和上述搜索区的一候选块之间的相似性计算。而一个运动矢量，按照定义，代表搜索块同产生最小误差或差异的一候选块之间的位移。然而，在逐块的运动估算中，如果块中的所有像素不以同样的方式运动，则会导致较差的估算结果，从而降低整个图象的质量。

为此，本发明的首要目的就是要依据本发明，利用一种搜索网格，提供一种改进的预测技术。

依据本发明，提供了一种使用在运动补偿视频信号编码器中的装置，用于通过利用预定数目的同等大小的搜索网格，在数字视频信号的当前帧和前一帧的基础上，确定一预测当前帧，其中每一搜索网格都具有一组构成于当前帧中的搜索块。该装置包括：

用于测定每一搜索网格的一组运动矢量的装置，其中每一个运动矢量都是通过计算每一搜索块同在前一帧中形成的候选块之间的误差，并选择产生最小误差的候选块而被确定的；

用于对包含于每一搜索网格中的所有搜索块的最小误差进行累加，以提供每一搜索网格的累积最小误差信

号的装置。

用于通过利用累积误差信号对每一搜索网格进行比较，以提供一搜索网格选择信号的装置，其中搜索网格选择信号指示出所选的产生最低累积最小误差的搜索网格；

用于响应搜索网格选择信号，选择一组与所选搜索网格相对应的运动矢量的装置；以及

用于将前一帧中的一个象素的值分配为当前帧中的所述的一个象素的值，该象素通过所选的一组运动矢量与当前帧中的一个象素相对应，以确定预测当前帧的装置。

本发明的上述和其他目的将结合附图通过对下面所给出的较佳实施例的说明而更加清楚，其中：

图1 为根据本发明的具有当前帧预测模块的图象信号编码装置；

图2 A 至2 C 描述一定义搜索网格的示例帧；

图3 示出图1 中的当前帧预测模块的详细方框图；

图4 示出图3 中的运动补偿模块的详细方框图。

图1 描述本发明的具有当前帧预测模块的一个图象信号编码装置的优选实施例。如图1 所示，一当前帧信号被存于第一帧存储器1 0 0 中，该存储器通线L 1 1 被连到减法器1 0 2，并通过线L 1 0 被连到当前帧预测模块1 5 0。

在当前帧预测模块1 5 0，线L 1 0 上的来自第一帧存储器1 0 0 的一当前帧信号和线L 1 2 上的来自第二帧存储器1 2 4 的重建的前一帧信号被进行处理，以产生一预测当前帧信号到线L 3 0 上；产生一组运动矢量到线L 2 0 上；以及一搜索网格的信息到线L 2 1 上。

搜索网格的定义和当前帧预测模块1 5 0 的详情将参照图2 A、2 B、2 C 和图3 进行描述。

线L 3 0 上的预测当前帧信号在减法器1 0 2 被线L 1 1 上的当前帧信号相减，其结果数据，即一表示差分象素值的误差信号，被送到一图象信号编码器1 0 5，在此该误差信号，例如通过使用D C T 或任何已知的量化方法，被编码成为一组量化变换系数。而后，该量化变换系数被传送给一熵编码器1 0 7 和一图象信号解码器1 1 3。在熵编码器1 0 7，来自图象信号编码器1 0 5 的量化变换系数和通过线L 2 0 从当前帧预测模块1 5 0 传来的运动矢量，通过使用例如可变长度编码技术，被一起编码。一多路复用器1 0 9 将熵编码器1 0 7 的输出信号和通过线L 2 1 从当前帧预测模块1 5 0 传来的搜索网格的信息进行多路复用。而后经过多路复用的信号被提供给一发送器（未示出）进行发送。

与此同时，图象信号解码器1 1 3 通过反量化和反离散余弦变换将来自图象信号编码器1 0 5 的量化变换系数转换回为一重建的误差信号。

来自图象信号解码器1 1 3 的重建误差信号和线L 3 0 上的来自当前帧预测模块1 5 0 的预测当前帧信号在加法器1 1 5 相加，从而提供一重建的当前帧信号，该信号作为前一帧被存储在第二帧存储器1 2 4 中。

参见图2 A，其大致地示出了一示例帧用以定义搜索网格。搜索网格被定义为具有相同一大小的可移动的一组搜索块。而搜索网格的每一小格即被视为一搜索块。由于搜索网格在一边界的范围（来阴影区域）内是可移动的，因而存在着多个移动位置。例如，参见图2 B，对应N 个分支，相应地就有N 个移动位置，而每一个分



支都是位于帧的左上角最远处的象素同搜索网格的左上角最远处的象素之间的距离。为便于说明, 分支# 1 的移动位置被称为第一搜索网格, 分支# 2 的移动位置被称为第二搜索网格, 等等。

通过图2 C 可以看出利用搜索网格的优点。这就是, 如果一运动目标 (画阴影的区域) 小于一搜索块的尺寸, 并且如果一能够将该目标充分地包含在其搜索块中的搜索网格被选出来 (例如, 一具有分支# B 的搜索网格), 则该运动目标的位移就可以被精确地表示出来。

转而见图3, 其用于说明示于图1 的当前帧预测模块1 5 0 的详细情况。线L 1 0 上的当前帧信号和线L 1 2 上的前一帧信号被输入到数个运动估算模块3 1 2、3 1 4 和3 1 6 中。第一个运动估算模块3 1 2 确定包含于图2 B 所示的第一搜索网格内的那些搜索块的第一组运动矢量。通过使用为人们所熟知的块匹配算法中的一种算法, 就可以容易地确定形成于当前帧的第一搜索网格内的搜索块的每一运动矢量。例如, 要确定一搜索块的运动矢量, 可以在当前帧的搜索块和包含在前一帧中的通常较大的搜索区内的每一具有同等大小的候选块之间进行相似性计算。诸如平均绝对误差 (MAE) 或均方差 (MSE) 的误差函数可用来完成当前帧中的搜索块与搜索区内的一候选块之间的相似性测算。而后, 上述搜索块和产生最小误差或差异的一候选块之间的位移即被确定为该搜索块的运动矢量。类似地, 第二个运动估算模块3 1 4 和第N 个运动估算模块3 1 6 分别用来确定包在第二搜索网格内的搜索块的第二组运动矢量和包含在第N 搜索网格内的搜索块的第N 组运动矢量。

对于包含在每一个搜索网格内的每一搜索块, 每个

运动估算模块3 1 2、3 1 4 和3 1 6 都分别生成两个信号：一个是搜索块同产生最小误差的候选块的最小误差；另一个是表示搜索块同产生最小误差的候选块间的相对位置的运动矢量。

每个来自运动估算模块3 1 2、3 1 4 和3 1 6 的误差信号分别被提供给相应的数个误差累积模块3 1 8、3 2 2 和3 2 6。并且每个来自运动估算模块3 1 2、3 1 4 和3 1 6 的运动矢量被分别提供给相应的多个缓冲器3 2 0、3 2 4 和3 2 8。在每一个误差累积模块3 1 8、3 2 2 和3 2 6，每个网格内的所有搜索块的输入误差信号被累加；而每个网格内的所有搜索块的运动矢量则被储存在相应的每一缓冲器3 2 0、3 2 4 和3 2 8 中。

来自误差累积模块3 1 8、3 2 2 和3 2 6 的每个输出信号都被提供到一网格选择模块3 3 0。在该网格选择模块3 3 0 中，一累积最小误差值被选出以将一所选网格信息信号，如图1 所示，通过线L 2 1、开关3 3 2 以及运动补偿模块3 3 4，提供给多路复用器1 0 9。开关3 3 2 响应所选网格信息信号，将存于相应的缓冲器中的运动矢量，如图1 所示，通过线L 2 0 提供给熵编码器1 0 7 和运动补偿模块3 3 4。

在运动补偿模块3 3 4，利用所选网格信息以及所选网格内的搜索块的运动矢量，包含于预测当前帧信号中的每一个象素的值都能从第二帧存储器1 2 4（示于图1）中获得。另一方面，利用零运动矢量，位于所选搜索网格之外的每一个象素的值就能从第二帧存储器1 2 4 中获得。运动补偿模块3 3 4 的输出经线L 3 0 作为预测当前帧信号被提供给减法器1 0 2，如图1 所示。

参见图4，下面将对运动估算模块3 1 2 的详细运行过程进行说明。如图4 所示，线L 1 0 上的当前帧信号被提供给一搜索块确定模块4 0 2，在那里第一搜索网格内的一搜索块被确定。模块4 0 2 的输出信号通过线L 3 6 被提供给数个误差估算模块4 1 2，4 1 4 和4 1 6。另一方面，线L 1 2 上的前一帧信号被提供给一搜索区确定模块4 0 4，在那里，与在模块4 0 2 预先确定的搜索块相对应的一搜索区被选出。模块4 0 4 的输出信号被送到数个候选块确定模块4 0 6、4 0 8 和4 1 0。模块4 0 6 从包含在搜索区内的所有可能的候选块中确定第一候选块。类似地，模块4 0 8 和4 1 0 分别用来确定第二候选块和第N 候选块。模块4 0 6、4 0 8 和4 1 0 的每一个都在生成两个信号：一个是确定的候选块信号；而另一个是代表该候选块同所给出的搜索块之间相对位置的信号，即一运动矢量。来自模块4 0 6、4 0 8 和4 1 0 的每一运动矢量都分别通过L 4 0、L 4 2 和L 4 4 被输出到开关4 1 8。

在误差估算模块4 1 2、4 1 4 和4 1 6，在模块4 0 2 确定给出的搜索块同每一候选块进行比较，以计算它们之间的相似性。一般地，要进行相似性测算，可使用诸如MAE 或MSE 的误差函数。来自误差估算模块4 1 2、4 1 4 和4 1 6 的每一输出信号被送到一最小误差选择模块4 2 0。最小误差选择模块4 2 0 选出一最小误差，以将所选的最小误差和指示与所选最小误差相对应的运动矢量的开关控制信号，分别提供到误差累积模块3 1 8（如图3 所示），以及开关4 1 8。开关4 1 8 在由线L 4 0、L 4 2 和L 4 4 所提供的运动矢量中选与上述开关控制信号相对应的运动矢量，并将

该运动矢量提供给如图3 所示的缓冲器3 2 0。

尽管本发明是对特定的实施例进行说明和示出的，但对于熟悉本技术领域的人们来说，显然可以在不偏离由所附的权利要求所规定的本发明精神和范畴的前提下做出许多变化和修改。



图2A

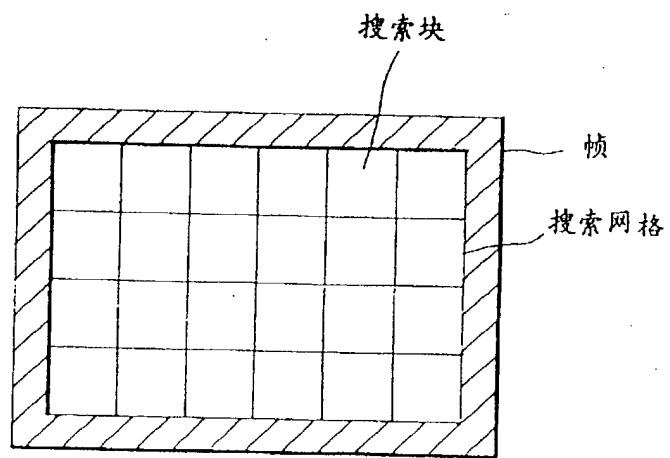


图2B

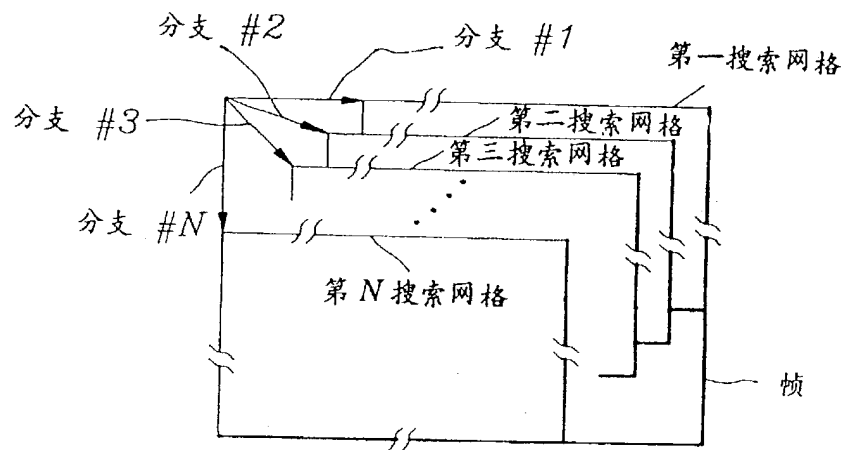


图2C

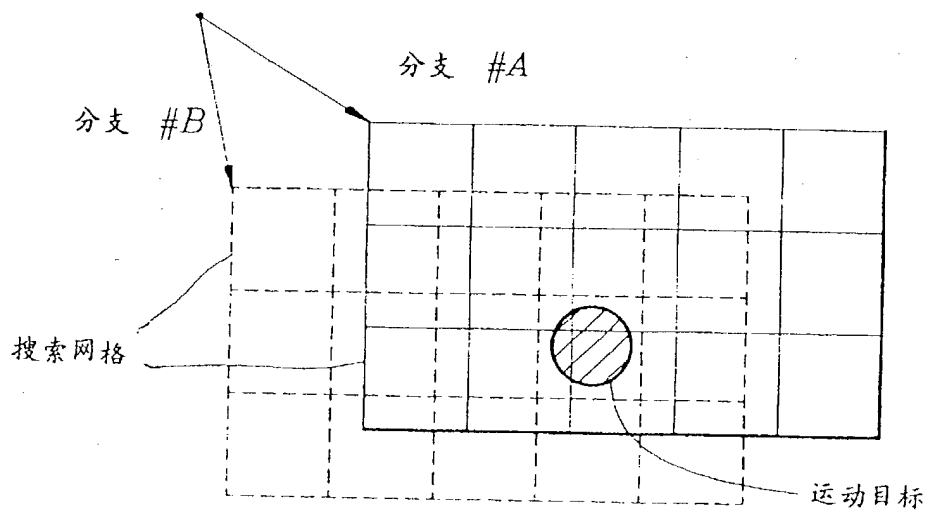


图3

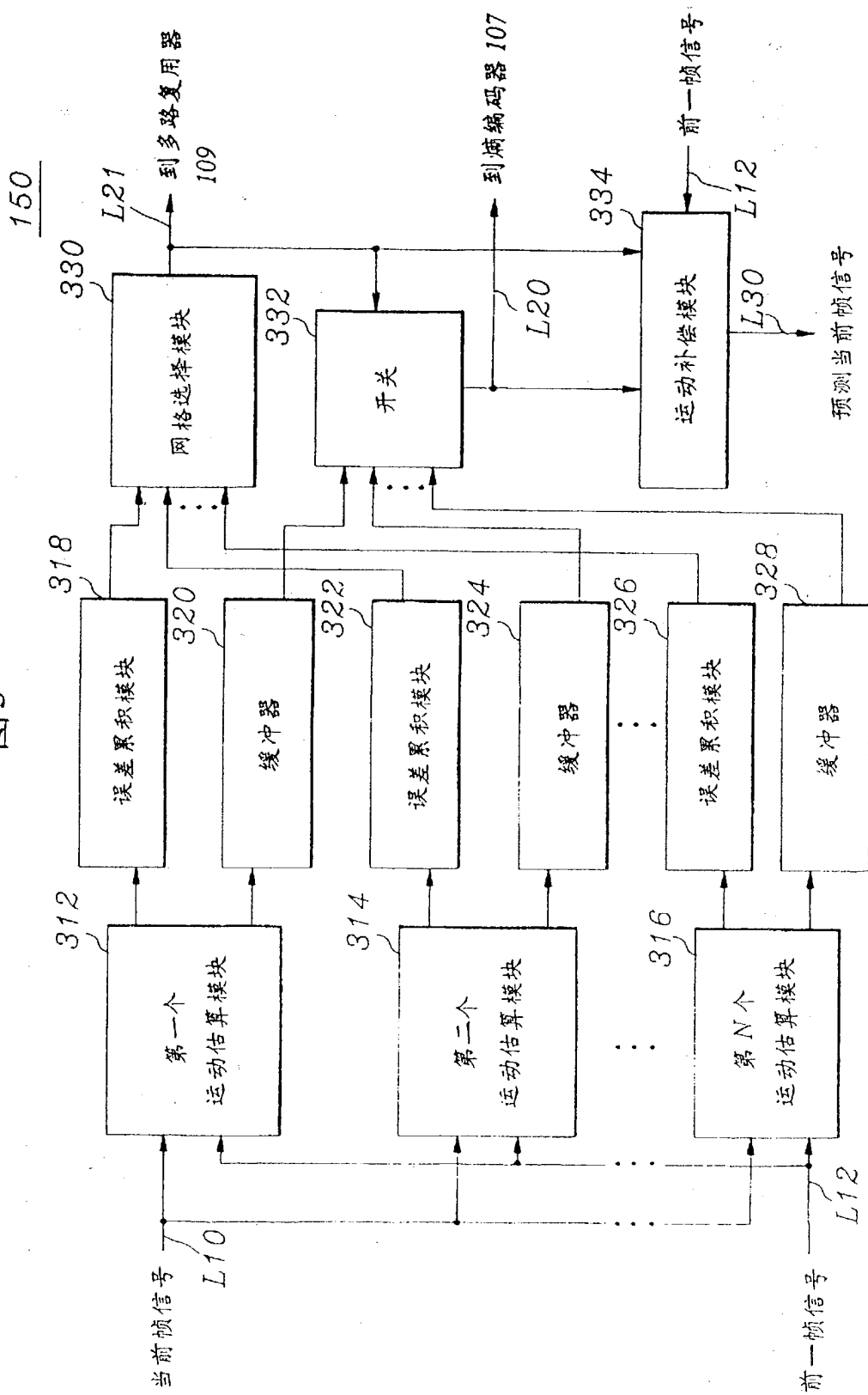


图4

